

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 747 885

(21) N° d'enregistrement national : 96 05158

(51) Int Cl<sup>b</sup> : A 21 B 3/13, B 05 D 5/08, A 47 G 23/04

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 24.04.96.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : MATINOX DECORS — FR.

(72) Inventeur(s) : DAUDIGNAC JEAN MICHEL MARC.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 31.10.97 Bulletin 97/44.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(73) Titulaire(s) : .

(74) Mandataire : CABINET HERRBURGER.

(54) MOULE FLEXIBLE A BASE DE SILICONES DESTINE A L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE, AINSI QUE PROCEDE  
DE FABRICATION D'UN TEL MOULE.

(57) Utilisation d'élastomères vulcanisant à chaud ou à  
froid et constitués par des silicones pour la fabrication, par  
moulage par compression, de moules flexibles destinés à  
l'industrie alimentaire et en particulier à la cuisson ou à la  
congélation d'aliments.

FR 2 747 885 - A1



La présente invention se rapporte à des moules flexibles à base de silicones destinés à l'industrie alimentaire et notamment à la pâtisserie (moule à génoise, moule à cake, moule à brioches, à savarins, à madeleines, à financiers, etc.).

Les moules du type susmentionné ont, pendant longtemps, été fabriqués en métal (acier ou aluminium) ; l'application d'une pellicule de corps gras (huile ou beurre) sur leurs parois internes n'empêchait pas leurs utilisateurs de 10 se heurter, lors du démoulage, à des problèmes d'adhérence et de collage nuisant notablement à l'aspect du produit final.

En outre, le nettoyage des moules ainsi souillés était toujours long et incommoder et nécessitait fréquemment des opérations de grattage favorisant le collage et aboutissant à 15 la longue à un endommagement du moule et donc à une diminution de sa durée de vie.

Pour résoudre ces problèmes, il a été proposé d'appliquer sur les parois internes des moules métalliques des revêtements anti-adhérents en particulier en polytétrafluoréthylène ; malgré ses avantages certains, une telle application ne s'est pas avérée totalement satisfaisante, en particulier en raison de la fragilité des revêtements anti-adhérents et de leur grande sensibilité à l'abrasion dont la conséquence est qu'ils deviennent très rapidement inutilisables.

De plus, la mise en oeuvre de ces revêtements anti-adhérents ne permet pas de résoudre tous les problèmes rencontrés par les utilisateurs lors du démoulage, compte tenu de la rigidité des moules métalliques : il est, en effet, souvent nécessaire, pour extraire le produit cuit, de donner des coups 30 sur le fond ou les parois latérales du moule, voire de passer la lame d'un couteau entre ce dernier et le produit.

Pour remédier aux inconvenients susmentionnés, on a par ailleurs déjà proposé, conformément au document FR-A-86 02 471, un ensemble destiné à la cuisson d'aliments et se 35 composant d'un plateau en acier inoxydable ou en aluminium portant une membrane anti-adhérente préformée constituée par une trame de fils ou fibres de verre, de carbone ou de céramique

imprégnée ou enduite d'un matériau anti-adhérent, en particulier de résine de silicones.

On a également proposé, conformément au document FR-A-90 01 561, une membrane destinée à la surgélation et/ou à la cuisson de produits alimentaires et constituée d'une trame tricotée en fils de verre ou de céramique comportant au moins deux revêtements en silicones, à savoir un premier revêtement effectué avec un silicium assurant la rigidité du matériau de manière à ce qu'il soit autoportant et un second revêtement réalisé avec un silicium souple à très forte anti-adhérence, de préférence avec un très fort coefficient d'allongement.

En plus de leur caractère anti-adhérent, les moules décrits dans ces deux publications présentent l'avantage d'être flexibles, et de pouvoir se déformer lors du démoulage, ce qui facilite largement cette opération ; leur configuration particulière et leur caractère composite les rendent cependant particulièrement onéreux et ne leur permettent, en outre, pas de s'adapter à toutes les géométries et notamment aux formes comportant des angles droits.

La présente invention permet de remédier à ces inconvénients grâce à l'utilisation d'élastomères vulcanisant à chaud ou à froid et constitués par des silicones pour la fabrication, par moulage par compression, de moules flexibles destinés à l'industrie alimentaire et en particulier à la cuisson ou à la congélation d'aliments.

Les silicones pouvant être utilisés conformément à l'invention doivent, bien entendu, être alimentaires ; ils peuvent se présenter sous forme d'huiles réactives (élastomères vulcanisant à froid - EVF), en particulier de produits de type RTV (Room Temperature Vulcanizing) ou encore de gommes (élastomères vulcanisant à chaud - EVC).

Compte tenu de leur plus faible prix, on utilise de préférence des EVC et en particulier des polyméthylsiloxanes de haut poids moléculaire vulcanisant à environ 150 à 160°C.

A titre d'exemple, on peut avantageusement mettre en œuvre le produit commercialisé par la Société RHONE POULENC sous la dénomination RHODORSIL référence 71-791.

Pour permettre la vulcanisation, ces élastomères doivent, bien entendu, être associés à une faible proportion de catalyseurs de vulcanisation, notamment de peroxydes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on ajoute, aux silicones, 2 à 10 % en poids d'une charge susceptible d'améliorer la conduction de la chaleur lors de la cuisson d'un aliment dans le moule.

Cette charge peut être constituée par un colorant noir, de préférence par du noir de carbone, par exemple le produit commercialisé sous la référence MB-79 (SAFIC-ALCAN) ou encore par de la poudre d'aluminium.

Il est à noter que le rôle de cette charge est, en fait, double puisqu'elle permet également de colorer le silicium qui est initialement translucide, en particulier en noir ou en gris dans le cas de la poudre d'aluminium.

L'invention se rapporte également à un moule flexible à base de silicones destiné à l'industrie alimentaire et fabriqué comme décrit précédemment.

Un tel moule est caractérisé en ce qu'il présente une épaisseur moyenne de l'ordre de 1,5 à 2 mm, ce qui lui confère une très grande souplesse et une large faculté de déformation ; de plus, la mise en œuvre d'un processus de moulage par compression permet d'obtenir des surfaces extrêmement lisses et donc fortement anti-adhérentes, ce qui évite tout risque de collage du produit cuit sur les parois du moule.

Un autre avantage du moulage par compression est lié au fait que ce processus permet de reproduire toutes les formes de moules métalliques existant aujourd'hui, y compris les plus compliquées et même celles comportant des angles droits, par exemple des plaques munies d'alvéoles semi-sphériques.

Le moule, conforme à l'invention, se distingue par ailleurs par sa faculté de résister à une très large plage de températures allant d'environ -50°C à +300°C.

Il est, en outre, à noter que le moule conforme à l'invention peut correspondre à une feuille munie d'un décor en relief permettant de mouler des biscuits destinés à l'entourage de gâteaux ; conformément à cette variante de l'invention,

l'utilisation d'une charge en poudre d'aluminium s'avère particulièrement satisfaisante.

L'invention se rapporte également à un procédé de fabrication par moulage par compression du moule flexible sus-mentionné.

Ce procédé est caractérisé par la succession des étapes suivantes :

- préchauffage à environ 100°C du moule d'une presse de moulage à chaud constitué d'un poinçon et d'une matrice munie d'une empreinte correspondant à la pièce à mouler, ces deux éléments étant respectivement fixés aux plateaux de la presse,
- mise en place de l'élastomère à mouler dans l'empreinte de la matrice,
- fermeture du moule et compression de l'élastomère sous une pression de l'ordre de 240 tonnes,
- maintien du moule fermé pendant 5 à 10 min. de façon à permettre la vulcanisation de l'élastomère,
- ouverture du moule et extraction de la pièce moulée.

Il s'agit là d'un procédé classique utilisé dans une large gamme d'industries (aéronautique, armement, automobile, ...) et dont les différents paramètres sont adaptés aux spécificités du matériau à traiter et à l'industrie alimentaire.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on met en oeuvre une étape préalable d'incorporation d'une charge et de mélange sur un mélangeur à cylindre.

Cette étape préalable, au terme de laquelle l'élastomère demeure malléable, permet de replastifier celui-ci afin de faciliter sa mise en place dans l'empreinte de la matrice et de permettre une bonne répartition.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on met en oeuvre une étape finale de traitement en étuve de la pièce moulée pendant environ 16 heures à une température d'environ 100°C.

Cette opération permet d'éviter tout phénomène de réversion provoquant une dégradation du silicone vulcanisé en molécules plus courtes, de neutraliser les odeurs de caoutchouc, et surtout, d'éliminer les traces de catalyseurs pouvant

**être demeurées dans le produit après moulage afin de le rendre alimentaire.**

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Utilisation d'élastomères vulcanisant à chaud ou à froid et constitués par des silicones pour la fabrication, par moulage par compression, de moules flexibles destinés à l'industrie alimentaire et en particulier à la cuisson ou à la congélation d'aliments.

2°) Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que

10 l'on met en oeuvre des silicones se présentant sous forme de gommes (élastomères vulcanisant à chaud - EVC) et de préférence des polyméthylsiloxanes de haut poids moléculaire vulcanisant à environ 150 à 160°C.

15 3°) Utilisation selon la revendication 2, caractérisée en ce que  
l'on ajoute, aux élastomères vulcanisant à chaud, une faible proportion d'un catalyseur de vulcanisation, notamment d'un peroxyde.

20 4°) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,  
caractérisée en ce que  
l'on ajoute, aux silicones, 2 à 10 % en poids d'une charge susceptible d'améliorer la conduction de la chaleur lors de la cuisson d'un aliment dans le moule.

25 5°) Utilisation selon la revendication 4,  
caractérisée en ce que

30 la charge est constituée par un colorant noir, de préférence par du noir de carbone.

35 6°) Utilisation selon la revendication 4,  
caractérisée en ce que

la charge est constituée par de la poudre d'aluminium.

7°) Moule flexible à base de silicones destiné à l'industrie alimentaire et fabriqué conformément à l'une quelconque des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce qu'

5 il présente une épaisseur moyenne de l'ordre de 1,5 à 2 mm.

8°) Procédé de fabrication par moulage par compression d'un moule flexible conforme à la revendication 7,

caractérisé par

10 la succession des étapes suivantes :

- préchauffage à environ 100°C du moule d'une presse de moulage à chaud constitué d'un poinçon et d'une matrice munie d'une empreinte correspondant à la pièce à mouler, ces deux éléments étant respectivement fixés aux plateaux de la presse,
- 15 • mise en place de l'élastomère à mouler dans l'empreinte de la matrice,
- fermeture du moule et compression de l'élastomère sous une pression de l'ordre de 240 tonnes,
- maintien du moule fermé pendant 5 à 10 min. de façon à permettre la vulcanisation de l'élastomère,
- 20 • ouverture du moule et extraction de la pièce moulée.

9°) Procédé selon la revendication 8,

caractérisé par

25 la mise en oeuvre d'une étape préalable d'incorporation d'une charge et de mélange sur un mélangeur à cylindre.

10°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 et 9,

caractérisé par

30 la mise en oeuvre d'une étape finale de traitement en étuve de la pièce moulée pendant environ 16 heures à une température d'environ 100°C.

la mise en oeuvre d'une étape préalable d'incorporation d'une charge et de mélange sur un mélangeur à cylindre.

11°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10,  
5 caractérisé par  
la mise en oeuvre d'une étape finale de traitement en étuve de la pièce moulée pendant environ 16 heures à une température d'environ 100°C.